

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-216363

(P2002-216363A)

(43)公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 7/007

G 1 1 B 7/007

5 D 0 9 0

7/09

7/09

C 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2001-349962(P2001-349962)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日 平成13年11月15日(2001.11.15)

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(31)優先権主張番号 特願2000-348203(P2000-348203)

(32)優先日 平成12年11月15日(2000.11.15)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(72)発明者 井口 睦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74)代理人 100062144

弁理士 青山 薫 (外2名)

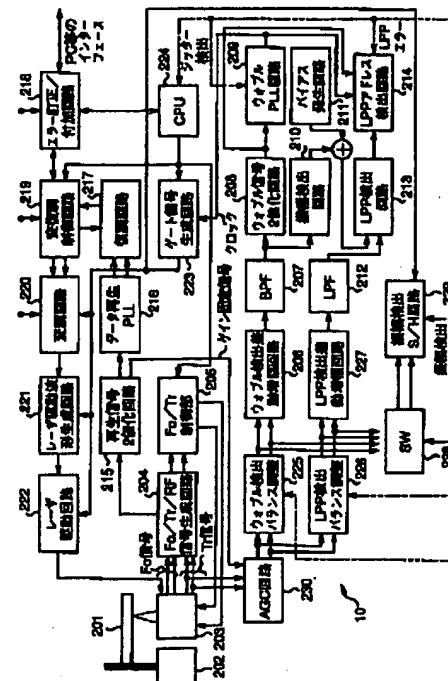
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ディスク装置および情報読み出し方法

(57)【要約】

【課題】 正しいトラックに記録を行っているのかを正確に検出し、記録時の信頼性を向上する。

【解決手段】 トラックと、トラックの間に形成され、アドレス情報が記録されたトラック間部とを有する光ディスクから、アドレス情報を読み出す光ディスク装置であって、光ディスクにレーザを照射する光ヘッドであって、トラック方向に、第1のディテクタと第2のディテクタとに分割され、かつ、そのそれぞれが光ディスクからの反射光を検出して検出信号を出力するディテクタを備えた光ヘッドと、アドレス情報の記録された位置において、第1および第2の検出信号の振幅を調整して出力する調整回路と、調整された第1および第2の検出信号の差である差動信号を出力する差動演算回路と、差動信号に基づいて、アドレス情報を検出するアドレス検出回路とを備えた、光ディスク装置等を提供する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報が記録されるトラックと、該トラックの間に形成され、位置を特定するアドレス情報が記録されたトラック間部とを有する光ディスクから、該アドレス情報を読み出す光ディスク装置であって、

前記光ディスクにレーザを照射する光ヘッドであって、前記トラック方向に、第1のディテクタと第2のディテクタとに分割され、かつ、そのそれぞれが前記光ディスクからの反射光を検出して検出信号を出力するトラックディテクタを備えた光ヘッドと、

前記第1のディテクタが出力した第1の検出信号と、前記第2のディテクタが出力した第2の検出信号とを受け取り、前記アドレス情報の記録された位置において、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を調整して、それぞれを出力するアドレス検出用バランス調整回路と、

アドレス検出用バランス調整回路により調整された前記第1の検出信号、および、前記第2の検出信号の差であるアドレス検出差動信号を出力するアドレス検出差動演算回路と、

アドレス検出差動演算回路から出力された前記アドレス検出差動信号に基づいて、前記アドレス情報を検出するアドレス検出回路とを備えた、光ディスク装置。

【請求項2】 前記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を検出する振幅検出回路をさらに備え、アドレス検出用バランス調整回路は、振幅検出回路により検出された前記第1の検出信号の振幅、および、前記第2の検出信号の振幅に基づいて、前記第1の検出信号の振幅と、前記第2の検出信号の振幅とがほぼ等しくなるよう調整して、それぞれを出力する、請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項3】 前記アドレス情報の読み取り率を検出する検出部をさらに備え、

アドレス検出用バランス調整回路は、検出部により検出される前記読み取り率を最大にするよう、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を調整する、請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項4】 前記光ディスクは、回転を制御するために半径方向に所定周期で形成されたウォブルを有しており、該光ディスク装置は、

前記第1の検出信号と、前記第2の検出信号とを受け取り、前記第1の検出信号の信号レベルと、前記第2の検出信号の信号レベルとがほぼ等しくなるよう調整して、それぞれを出力するウォブル検出用バランス調整回路と、

ウォブル検出用バランス調整回路により調整された前記第1の検出信号、および、前記第2の検出信号の差であるウォブル検出差動信号を出力するウォブル検出差動演算回路と、

ウォブル検出差動演算回路から出力された前記ウォブル

検出差動信号に基づいて、前記ウォブルを検出するウォブル信号検出回路とをさらに備えた、請求項2に記載の光ディスク装置。

【請求項5】 ウォブル検出用バランス調整回路は、ウォブル信号検出回路により検出されたウォブルのジッター量に基づいて、前記第1の検出信号の信号レベルと、前記第2の検出信号の信号レベルとを調整し、前記ジッター量を最小にする、請求項4に記載の光ディスク装置。

10 【請求項6】 前記アドレス情報の読み取り率を検出する検出部をさらに備え、

ウォブル検出用バランス調整回路は、前記検出部により検出される読み取り率を最大にするように、前記第1の検出信号の信号レベルおよび前記第2の検出信号の信号レベルを調整する、請求項4に記載の光ディスク装置。

【請求項7】 前記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を一定にするゲイン制御回路をさらに備えた、請求項4に記載の光ディスク装置。

20 【請求項8】 情報が記録されるトラックと、該トラックの間に形成され、位置を特定するアドレス情報が記録されたトラック間部とを有する光ディスクから、該アドレス情報を読み出す方法であって、

前記光ディスクにレーザを照射するステップと、

前記トラック方向に分割された、第1のディテクタおよび第2のディテクタの各々により、前記光ディスクからの反射光を検出して検出信号を出力するステップと、

前記第1のディテクタが出力した第1の検出信号と、前記第2のディテクタが出力した第2の検出信号とを受け取り、前記アドレス情報の記録された位置において、前

30 記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を調整して、それぞれを出力するステップと、

各々の振幅が調整された前記第1の検出信号、および、前記第2の検出信号の差であるアドレス検出差動信号を出力するステップと、

出力された前記アドレス検出差動信号に基づいて、前記アドレス情報を検出するステップとを含む、情報読み出し方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40 【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルディスクに記録された信号の記録および再生に関する。

【0002】

【従来の技術】情報の記録／再生を行う光ディスクの一つのフォーマットとしてDVD-R/RWがある。このフォーマットの第1の特徴は、DVD-ROMフォーマットとの互換性を高めるために、情報の記録、再生を行う際に、アドレスを特定するために必要なアドレス情報が、ディスクのランド部に形成されていることである。トラックとは、記録／再生の対象となる情報がマークとして記録される光ディスクの領域である。アドレス情報

は、情報の記録／再生を行うディスクの案内溝（グリーブとも呼ぶ）の間部（ランドとも呼ぶ）に形成される。このアドレスは、「ランドプリビットアドレス」または「LPPアドレス」とも称される。記録トラックの追従時に、装置のトラッキングディテクタは、入射した光を検出して複数の光量信号を生成する。アドレス情報は、複数の光量信号の差をとった差動信号に基づいて検出される。続いて、上述のフォーマットの第2の特徴は、案内溝が一定の周波数で半径方向に揺動されるウォブルが光ディスクに設けられていることである。ウォブルに基づいて得られるウォブル信号は、情報の記録および再生を行うクロックを生成するためのリファレンス信号として利用される。アドレス情報の検出と同様、ウォブルも、複数の光量信号の差をとった差動信号に基づいて検出される。

【0003】以下、図8および図9を参照して、従来の光ディスク装置の構成および動作を説明する。

【0004】図8は、DVD-R/RWディスク101に情報の記録再生を行う従来の光ディスク装置80のブロック図である。光ディスク装置80は、ディスクモータ102と、光を検出するトラッキングディテクタ、フォーカスディテクタ、および、再生信号ディテクタを有する光学ヘッド103と、トラッキングディテクタの光量信号に基づいて、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、および、再生信号を生成するサーボ信号／再生信号生成回路104と、サーボ信号／再生信号生成回路104の出力信号を用いて光学ヘッドを光ディスク101の案内溝に追従させるフォーカス／トラッキング制御部105と、光学ヘッドのトラッキングディテクタの光量信号からウォブル信号／ランドプリビットアドレス信号を生成するための差動増幅回路106と、前記差動増幅回路の出力信号からウォブル信号成分を抽出するバンドパスフィルター107と、前記バンドパスフィルターの出力信号であるウォブル信号を2値化するウォブル信号2値化回路108と、ウォブル2値化信号から同ディスクの記録／再生を行うのに必要なクロックを生成するためのウォブルPLL回路109とを備えている。

【0005】さらに光ディスク装置80は、前記バンドパスフィルター107で抽出されたウォブル信号の振幅を検出する振幅検出回路110と、バイアス電圧を発生するバイアス発生回路111と、差動増幅回路107の出力信号からランドプリビットアドレスを検出するための低域成分抽出用ローパスフィルター112と、前記バイアス発生回路で発生する発生電圧とウォブル信号の振幅信号を足し込んだ電圧を比較レベルとして、ランドプリビットアドレス信号を検出するランドプリビット検出回路113と、前記ランドプリビット検出回路113で検出されたランドプリビット2値化信号からランドプリビットアドレスを検出するランドプリビットアドレス検

出回路114と、前記サーボ信号／再生信号生成回路104で生成された再生信号を2値化する再生信号2値化回路115と、前記再生信号2値化回路115の出力信号を復調するためのクロックを生成するデータ再生PLL回路116と、前記データ再生PLL回路によって生成されたクロックとデータを用いて復調を行う復調回路117と、装置に接続されるパーソナルコンピュータ等のインターフェースを通じてユーザデータに訂正符号を付加した逆にデータ再生時には復調データの訂正を訂正符号を用いて行うエラー訂正／付加回路118と、前記エラー訂正符号を付加されたデータを変調回路に送りまたは復調回路からのデータをエラー訂正／付加回路に送り、かつ変調回路／復調回路の制御を行う変復調制御回路119とを備える。

【0006】さらに光ディスク装置80は、前記訂正符号が付加されたユーザデータを変調する変調回路120と、前記変調回路の出力信号よりレーザの駆動波形を生成するレーザ駆動波形生成回路121と、レーザの駆動を行うレーザ駆動回路122と、データの記録／再生を行うために必要なタイミング信号を生成するゲート信号生成回路123と、装置全体を制御するCPU124とを備えている。

【0007】次に図9を参照して、光ディスク装置80の動作を説明する。まず、情報再生時のランドプリビットアドレスの2値化を説明する。図9は、光ディスク装置80（図8）が、DVD-R/RWフォーマットディスクの案内溝に追従している際の、トラッキングディテクタからの出力信号の波形を示す図である。未記録トラックのトラッキング時の波形は、図9の（a）～（f）の左側の波形で示される。光ディスク装置80の光学ヘッド103（図8）は、2つのトラッキングディテクタAおよびB（例えば、図2参照）を備えているとする。ディスク上のトラックは、半径方向に変調されているためにディテクタに入射される光量はその変調によって一定の周波数で増減を繰り返す。更にランド部に記録されたアドレス情報（ランドプリビット情報）によって変調信号のある決まった位置にパルス状の検出信号が観測される。

【0008】光ディスク装置80の差動増幅回路106（図8）は、図9の（a）および（b）の信号の差動信号を生成する。差動信号は、更に高域成分のノイズ除去または記録時の記録信号を低減するためのLPF112（図8）に通される。この結果、図9の（c）の信号が得られる。ランドプリビットアドレス信号を検出するための検出レベルは、振幅検出回路110（図8）が検出した、バンドパスフィルター107（図8）で抽出されたウォブル信号の信号振幅電圧と、バイアス発生回路111（図8）が生成した一定電圧とを加えた電圧レベルが採用される。図9の（f）は、得られたランドプリビット2値化信号の波形を示す。LPPアドレス検出回路

114は、ランドプリビットアドレス信号と、ウォブル2値化信号と、ウォブルPLLで生成されたクロック信号とに基づいて、ランドプリビットアドレスの復調および検出を行う。

【0009】引き続き図9を参照して、光ディスク装置80(図8)が情報を記録する際の動作を説明する。情報記録時の波形は、図9の(a)～(f)の右側の波形で示される。光ディスク装置80は、記録時の高い記録パワーであっても回路が飽和しないようにするため、トラッキングディテクタに流れる電流を電圧に変換する機能

を有する、光学ヘッド103(図8)内の検出回路のゲインを小さくして信号検出を行う。

【0010】情報を記録する際には、光学ヘッド103(図8)のトラッキングディテクタは記録信号を検出する。より詳しくは、光学ヘッド103(図8)は、ウォブルの変調信号、および、LPPアドレス信号自体を検出するのではなく、記録信号が混入されたウォブルの変調信号、および、LPPアドレスを検出する。図9の(a)および(b)(記録時)は、トラッキングディテクタAおよびBが検出した光量信号を示す。光ディスク装置80の差動増幅回路106(図8)は、記録時も再生時同様に、図9の(a)および(b)に示す信号の差動信号を生成する。図9の(c)は、LPF112(図8)を通過した信号波形を示す。LPF112(図8)は、記録信号の混入を低減するために設けられている。しかし図9の(c)に示すように、LPF112(図8)の通過後の信号波形には、混入した記録信号の影響が残っていることが理解される。

【0011】記録時においても、ランドプリビットの検出レベルは、ランドプリビットアドレスの検出を行うように決定される。図9の(c)の点線で示すように、検出レベルは、記録信号が混入した信号波形の最大振幅レベルとほぼ等しく設定されている。ところが、これでは、ランドプリビット2値化信号には多くの疑似パルスが検出されてしまう(図9の(f))。その結果、LPPアドレス検出回路114(図8)でのLPPアドレスの検出率が低下する。留意すべきは、誤検出を避けるために検出レベルを上げても、ランドプリビットアドレスの検出率が低下することである。その理由は、記録パワー変調を行ったときの低パワー部分において、ランドプリビットアドレスが検出できない場合が生じるからである。

【0012】更にこの検出方式では、LPPアドレスを検出するために、光学ヘッド103(図8)のトラッキングディテクタで検出される信号の差動信号を用いているため、光学ヘッド103のオフトラック状態によってそのアドレスの検出率が大きく変動する。これは、オフトラックによって記録時に光ディスク101(図8)で反射されトラッキングディテクタに戻る光量がアンバランスになり、差動信号の状態が大きく変化するためであ

る。

【0013】さらに上述のフォーマットの第3の特徴は、情報信号を追記的に記録できることである。このフォーマットによれば、情報記録を行った最後の部分より、リンキングと呼ばれる処理によって記録開始位置を特定してデータを追加記録できる。従来の光ディスク装置80(図8)は、トラッキングエラー信号を用いて、記録時のトラック飛びを検出していた。その理由は、記録時のアドレス検出率は低く、トラック飛び等を起こして別のアドレスに記録をする危険性を回避するためである。しかし、トラッキングエラー信号により光学ヘッドのトラック飛び検出を行う場合には、ディスクの偏心等でエラー信号が大きく検出されることもあり、誤検出のおそれもある。この誤検出を回避するためには、トラック飛びと判断するトラッキングエラー信号との比較レベルを高めに設定する必要があり、トラック飛びの検出を正しく行うためにも、アドレスの検出率をあげることが重要である。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来の光ディスク装置80(図8)では、記録中の、または記録済みトラック再生中のLPPアドレス検出率が低下するため、装置が正しいトラックに記録を行っているのかを検出するのにトラッキングエラー信号を主に検出するしかなく、特に記録時の信頼性が低かった。

【0015】また、光学ヘッドのオフトラックの状態によっては、更にLPPアドレスの検出率が低下するという問題があった。

【0016】本発明の目的は、正しいトラックに記録を行っているのかを正確に検出し記録時の信頼性を向上する光ディスク装置を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明では、ウォブル検出用の差動増幅器とLPPアドレス検出用の差動増幅器を別個に設けた。これにより、装置の記録/再生状態に応じてLPPアドレス検出用の差動増幅器のバランスを調整することで、高い検出率でLPPアドレスを検出できる。さらに、ウォブル信号のジッター量を観測する等してウォブル検出用の差動バランスを調整するので、品質の良いウォブル信号を検出できる。

【0018】より具体的には、本発明の光ディスク装置は、情報が記録される、例えば、グルーブトラックと、該グルーブトラックの間に形成され、位置を特定するアドレス情報が記録されたランドトラックとを有する光ディスクから、該アドレス情報を読み出す光ディスク装置であって、前記光ディスクにレーザを照射する光ヘッドであって、前記トラック方向に、第1のディテクタと第2のディテクタとに分割され、かつ、そのそれぞれが前記光ディスクからの反射光を検出して検出信号を出力するトラッキングディテクタを備えた光ヘッドと、前記第

1のディテクタが出力した第1の検出信号と、前記第2のディテクタが出力した第2の検出信号とを受け取り、前記アドレス情報の記録された位置において、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を調整して、それぞれを出力するアドレス検出用バランス調整回路と、アドレス検出用バランス調整回路により調整された前記第1の検出信号、および、前記第2の検出信号の差であるアドレス検出差動信号を出力するアドレス検出差動演算回路と、アドレス検出差動演算回路から出力された前記アドレス検出差動信号に基づいて、前記アドレス情報を検出するアドレス検出回路とを備えている。これにより上記目的が達成される。

【0019】光ディスク装置は、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を検出する振幅検出回路をさらに備え、アドレス検出用バランス調整回路は、振幅検出回路により検出された前記第1の検出信号の振幅、および、前記第2の検出信号の振幅に基づいて、前記第1の検出信号の振幅レベルと、前記第2の検出信号の振幅レベルとがほぼ等しくなるよう調整して、それぞれを出力してもよい。

【0020】光ディスク装置は、前記アドレス情報の読み取り率を検出する検出部をさらに備え、アドレス検出用バランス調整回路は、制御部により検出される前記読み取り率を最大にするよう、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を調整してもよい。

【0021】前記光ディスクは、回転を制御するために半径方向に所定周期で形成されたウォブルを有しており、該光ディスク装置は、前記第1の検出信号と、前記第2の検出信号とを受け取り、前記第1の検出信号の信号レベルと、前記第2の検出信号の信号レベルとがほぼ等しくなるようウォブル検出用バランス調整回路で調整して、ウォブル検出用バランス調整回路により調整された前記第1の検出信号、および、前記第2の検出信号の差であるウォブル検出差動信号を出力するウォブル検出差動演算回路と、ウォブル検出差動演算回路から出力された前記ウォブル検出差動信号に基づいて、前記ウォブルを検出するウォブル信号検出回路とをさらに備えていてもよい。

【0022】ウォブル検出用バランス調整回路は、ウォブル信号検出回路により検出されたウォブルのジッター量に基づいて、前記第1の検出信号の信号レベルと、前記第2の検出信号の信号レベルとを調整し、前記ジッター量を最小にしてもよい。

【0023】光ディスク装置は、前記アドレス情報の読み取り率を検出する検出部をさらに備え、ウォブル検出用バランス調整回路は、前記検出部により検出される読み取り率を最大にするように、前記第1の検出信号の信号レベルおよび前記第2の検出信号の信号レベルを調整してもよい。

【0024】光ディスク装置は、前記第1の検出信号お

よび前記第2の検出信号の振幅を一定にするゲイン制御回路をさらに備えていてもよい。

【0025】本発明の情報読み出し方法は、情報が記録されるトラックと、該トラックの間に形成され、位置を特定するアドレス情報が記録されたトラック間部とを有する光ディスクから、該アドレス情報を読み出す方法であって、前記光ディスクにレーザを照射するステップと、前記トラック方向に分割された、第1のディテクタおよび第2のディテクタの各々により、前記光ディスクからの反射光を検出して検出信号を出力するステップと、前記第1のディテクタが出力した第1の検出信号と、前記第2のディテクタが出力した第2の検出信号とを受け取り、前記アドレス情報の記録された位置において、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を調整して、それぞれを出力するステップと、各々の振幅が調整された前記第1の検出信号、および、前記第2の検出信号の差であるアドレス検出差動信号を出力するステップと、出力された前記アドレス検出差動信号に基づいて、前記アドレス情報を検出するステップとを含む。これにより上記目的が達成できる。

【0026】以下、作用を説明する。

【0027】第1の発明は、第1のディテクタが出力した第1の検出信号と、前記第2のディテクタが出力した第2の検出信号とを、アドレス情報（LPPアドレス情報）の記録された位置における、トラッキングディテクタにより検出された信号の振幅を調整するアドレス検出用バランス調整回路を用いて、アドレス検出差動演算回路への入力バランスを調整する。これにより、LPPアドレス情報の記録位置において、記録された情報信号または装置記録時の記録信号の混入を最小にでき、装置の記録／再生状態に関わらず、LPPアドレス情報の検出率を高めることができる。

【0028】第2の発明は、第1の発明の光ディスク装置において、LPPアドレス信号の記録位置において記録された情報信号または装置記録時の記録信号の混入を最小にしてLPPアドレスの検出率を高める、アドレス検出用バランス調整回路のバランス調整の具体的な構成を提供する。

【0029】第3の発明は、第1の光ディスク装置において、LPPアドレスの検出率を高める、アドレス検出用バランス調整回路のバランス調整の別な具体的な構成を提供する。

【0030】第4の発明は、さらにディスクの案内溝は情報の再生／記録に必要なクロックのリファレンス信号となる周波数で半径方向に変調されており、同変調信号を検出するためのウォブル検出差動演算回路とLPPアドレスを検出するための差動演算回路を別々にもつことによって理想的にウォブル信号とLPPアドレス信号を検出することができる。

【0031】第5の発明は、第4の発明の光ディスク装

置において、ウォブル検出用バランス調整回路が、ウォブル信号のジッターを最小にするように信号のバランスを調整する。

【0032】第6の発明は、第4の発明の光ディスク装置において、ウォブル検出用バランス調整回路のバランス調整をランドプリピットの読み取り率（検出率）から調整する具体的な構成を提供するものである。

【0033】本発明の第7の発明は、更にAGC回路を付加することによって光学ヘッドまたはディスクのデフォーカスやオフトラック、チルト等の外乱要因に対してLPPアドレスの読み取りマージンを拡大することができる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、図1～図5を参照して、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本実施の形態の光ディスク記録再生装置10を示すブロック図である。以下、光ディスク記録再生装置10の各構成要素を説明する。光ディスク記録再生装置10は、記録再生の対象となるデータが記録される光ディスク（例えば、DVD-R/RWディスク）201に情報の記録再生を行う。光ディスク記録再生装置10は、ディスクモータ202と、光を検出するトラッキングディテクタ、フォーカスディテクタ、および、再生信号ディテクタを有する光学ヘッド203と、各種ディテクタの光量信号からフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、および、再生信号を生成するサーボ信号／再生信号生成回路204と、サーボ信号／再生信号生成回路204の出力信号を用いて光学ヘッドを光ディスク201の案内溝に追従させるフォーカス／トラッキング制御部205と、ウォブル検出バランス調整回路225の出力信号からウォブル信号を生成するための差動増幅回路206と、差動増幅回路の出力信号からウォブル信号成分を抽出するバンドパスフィルター（BPF）207と、バンドパスフィルターの出力信号であるウォブル信号を2値化するウォブル信号2値化回路208と、ウォブル2値化信号から同ディスクの記録／再生を行うのに必要なクロックを生成するためのウォブルPLL回路209とを備えている。

【0035】さらに、光ディスク記録再生装置10は、バンドパスフィルター207で抽出されたウォブル信号の振幅を検出する振幅検出回路210と、バイアス電圧を発生するバイアス発生回路211と、LPP検出差動増幅回路227の出力信号からランドプリピットアドレスを検出するための低域成分抽出用ローパスフィルター（LPF）212と、バイアス発生回路211で発生する発生電圧とウォブル信号の振幅信号を加算した電圧を比較基準レベルとして、ローパスフィルター212の出力を2値化し、ランドプリピットアドレス信号を検出するランドプリピット検出回路213と、ランドプリピット検出回路213で検出されたランドプリピットアドレス信号（2値化信号）からランドプリピットアドレスを

検出するランドプリピットアドレス検出回路214と、サーボ信号／再生信号生成回路204で生成された再生信号から記録信号の有無を検出し更に記録された情報信号を再生し2値化する再生信号2値化回路215と、再生信号2値化回路215の出力信号を復調するためのクロックを生成するデータ再生PLL回路216と、データ再生PLL回路216によって生成されたクロックとデータを用いて復調を行う復調回路217と、装置に接続されるパーソナルコンピュータ等のインターフェースを通じてユーザの記録データに訂正符号を付加した逆にデータ再生時には復調データの訂正を訂正符号を用いて行うエラー訂正／付加回路218と、エラー訂正符号を付加されたデータを変調回路に送りまたは復調回路からのデータをエラー訂正／付加回路に送り、かつ変調回路／復調回路の制御を行う変復調制御回路219とを更に含む。

【0036】さらに光ディスク記録再生装置10は、訂正符号が付加されたユーザデータを変調する変調回路220と、変調回路220の出力信号よりレーザの駆動波形を生成するレーザ駆動波形生成回路221と、レーザの駆動を行うレーザ駆動回路222と、データの記録／再生を行うために必要なタイミング信号を発生するゲート信号生成回路223と、装置全体を制御するCPU224と、ウォブル検出用差動増幅回路206に入力する信号のバランス調整を行うウォブル検出バランス調整回路225と、LPP検出差動増幅回路227と、LPP検出用差動増幅回路227に入力する信号のバランス調整を行うLPP検出バランス調整回路226と、ウォブル検出差動増幅回路206およびLPP検出差動増幅回路227に入力される信号を切り替えて振幅検出回路に入力するための信号切替スイッチ228と、信号切替スイッチ228の出力信号の上側／下側のエンベロープを検出し、ゲート信号発生器からのタイミングで振幅情報をホールドし、CPU224に出力する振幅検出回路229と、ゲインを制御して、光学ヘッド203のトラッキングディテクタ（図2）で検出される光量信号の高周波成分の信号振幅を一定にする自動ゲイン制御回路（AGC回路）230とを備えている。AGC回路230は、光学ヘッドのオフトラック状態によるアドレス検出の不安定に対して有効であり、オフトラックによる光量変動を最小限にする。ただし、AGC回路230は、再生信号2値化回路215が検出した記録信号の有無に基づいて動作し、未記録トラックの部分では固定ゲインアンプとして動作する。なお、振幅検出回路229は、より簡潔には、LPPアドレスが記録されているウォブルの特定の位相位置において、その振幅を検出する機能を有するといえる。

【0037】光ディスク記録再生装置10の動作を説明する前に、本発明で想定する光ディスク201を説明する。図2は、ディスクの溝形状を示す図である。ディス

ク201では、グループとグループの間にランドが形成されている。ランド上にはランドプリビットが形成され、グループには記録マークが形成されている。記録溝であるグループの半径方向のうねりを、本明細書ではウォブルと称し、ディスクの線速度を検出するために用いる。すなわち本明細書では、記録クロックの生成やCLV (Constant Linear Velocity) 制御にウォブルを用いる。なお、図では、半径方向は、ランドまたはグループにほぼ平行な線の法線方向を表す。DVD-RディスクやDVD-RWディスクにおいては、ウォブル周期は記録クロック周期の186倍である。また、ランドプリビットは、アドレス情報がエンコードされているほか、ディスク上の正確な位置を検出するために用いられる。

【0038】図2には、さらに、光学ヘッド203に設けられたトラッキングディテクタ203aが示されている。トラッキングディテクタ203aは、トラックに沿った方向(トラック方向)分割線203bによって、2つのトラッキングディテクタAおよびBに分割されている。換言すれば、光ディスク201の円周方向に沿って、2つのディテクタAおよびBが存在する。2つのディテクタAおよびBは、それぞれ、光ヘッド203から照射され、光ディスク201で反射されたレーザ光の光量をそれぞれ検出して出力する。ディテクタAおよびBの出力は、所定の処理を施された後、ウォブル検出用差動増幅回路206、または、LPP検出差動増幅回路227に入力され、その差を表す差動信号に変換されて利用される。なお、トラッキングディテクタ203aは、さらに多くの数(例えば、4個、6個)のディテクタに分割されていてもよい。その場合にも、トラックに沿った分割線に関して分割された、2つのディテクタの組を、上述の2つのディテクタAおよびBとして捉えればよい。

【0039】本発明の特徴は、LPPアドレス検出用の差動増幅器227およびウォブル検出用の差動増幅器206を別個に設けたことにある。その根拠は以下のとおりである。

【0040】DVD-R/RWのフォーマットでは、上述のように、情報を記録するための案内溝がウォブルして形成されている。局所的にみれば、光学ヘッド203の位置は、トラックに対して一定の周波数でトラック中心から変位する。したがって、情報記録時のトラッキングディテクタに入射する光量はアンバランスを生じ、記録信号がアドレス信号へ混入してしまう。

【0041】従来は、平均光量が2つのトラッキングディテクタに等しく入射されるように差動バランスが調整されていた。この差動バランスでは、差動出力の振幅の中心を利用すればウォブルが検出できる。しかし、ランドプリビットの検出は困難であった。その理由は、ランドプリビットは、ウォブル処理のため光学ヘッドが相対的にオフトラックした位置に記録されているため、その

記録位置で記録信号の混入が最大となり(図9の(c)の記録時の波形を参照)、ランドプリビットが特定できないからである(図9の(f)の記録時の波形を参照)。

【0042】そこで、ランドプリビットの記録位置において、記録信号を振幅検出回路で検出し、2つの差動バランス出力が等しくなるように調整すれば、ランドプリビットの記録位置で混入量を最小に調整することができる。すなわち、ランドプリビットの検出率を高めることができる。

【0043】なお、そのように調整された差動バランス出力では、2値化後のウォブル信号にジッターが増加し、ウォブルの2値化に対しては適切ではない。ウォブルの2値化について説明すると、ウォブルの2値化はバンドパスフィルター通過後のウォブル信号に対して、一定のスライスレベルで2値化を行う方法、または2値化後の信号のデューティ比が50%になるようなデューティフィードバックスライス法を採用するのが一般的である。しかしながら、いずれの方法を採用しても、バンドパスフィルター出力後のウォブル信号の振幅の中心付近で2値化を行うと、2値化後のウォブル信号にジッターが増加する。その理由は、ランドプリビットの検出率を高めるための差動バランス出力では、ランドプリビットの記録位置で記録信号の混入を最小にするが、ウォブル信号のスライスレベル付近では逆に記録信号の混入量が増えるからである。

【0044】以上の結果を検討すると、ウォブル検出の差動バランス調整とランドプリビット検出の差動バランス調整とは、最適な調整ポイントが異なるといえる。

【0045】そこで光ディスク記録再生装置10は、2つのディテクタの出力をウォブル検出のために調整するウォブル検出バランス調整回路225と、ランドプリビット検出のために調整するLPP検出バランス調整回路226とを別個設けた。その結果、さらに、バランス調整回路225、226の各2出力の差動信号を出力する、ウォブル信号検出用差動増幅器206とLPP検出用差動増幅器227の2つの差動増幅器も別個設けた。このように構成することにより、ウォブル信号およびランドプリビットのいずれもが正確に検出でき、信頼性の高い光ディスク記録再生装置を得ることができる。なお、2つの差動増幅器を設けたことに加えて、AGC回路230と、振幅検出回路229も新たに設けた。これらの機能の説明は後述する。

【0046】以下、図3を参照して、光ディスク記録再生装置10の動作を説明する。図3の(a)~(h)の左側の波形は、光ディスク記録再生装置10による、未記録トラック再生時の各部の波形を示す。また、図3の(a)~(h)の右側の波形は、記録時の各部波形を示す。

【0047】以下、図3の(a)~(h)の左側の波形

を参照して説明する。図3の(a)および(b)は、トラッキングディテクタAおよびB(図2)からの入射光量信号に基づいて出力された、LPP検出バランス調整回路226(図1)の出力信号を示す図である。トラッキングディテクタAおよびB(図2)は、スポット形状の同一の光を検出するので、その出力は、一方の光量が増加すれば他方の光量が減少するという関係を持つ。また、検出レベルは異なるが、いずれのディテクタもランドブリットを検出する。図3の(c)は、振幅検出タイミング信号を示す。振幅検出タイミング信号が“1”の区間はサンプリング区間であり、“0”の区間はホールド区間を示す。検出された信号振幅は、CPU224(図1)のA/D入力に接続される。CPU224(図1)は、LPPアドレスが記録されているウォブルの特定位相位置での信号振幅値を読みとる。

【0048】なお、振幅検出回路229(図1)は、記録信号が重畳したときでも入力信号の上側/下側のエンベロープを検出できる程度の時定数をもったピーク/ボトム検出回路と、LPPアドレスの成分を除去し、かつ、ウォブルによる変調成分を検出平滑化するローパスフィルター(LPF)と、ローパスフィルターの出力をサンプル・ホールドするサンプルホールド回路とを用いて振幅検出を行う。図1では、ローパスフィルター、サンプルホールド回路は振幅検出回路229内に設けられており、図示されていない。

【0049】振幅検出回路229(図1)の出力によって、LPPアドレスが形成された位置の近傍の振幅を検出したCPU224(図1)は、その位置における信号の振幅レベルが等しくなるようにLPPバランス調整回路226(図1)のバランスを変更する。図3の(a)および(b)では、入力信号の上側/下側のエンベロープ間のレベルで示す高周波信号成分が等しくなるように調整を行っている。しかし未記録トラックの再生時にはほぼ0として検出される。なお、より詳しい処理は、記録時の処理において説明する。

【0050】図3の(d)は、LPP検出差動増幅回路227(図1)により生成され、ローパスフィルター212を通過した差動信号を示す。ランドブリットアドレス信号を検出するための検出レベルは、バンドパスフィルター207で抽出されたウォブル信号の信号振幅を振幅検出回路210で検出し、その振幅電圧にバイアス発生回路211で発生するある一定の電圧値を加えた電圧レベルが採用され(図3の(d))、ランドブリット2値化信号(図3の(e))を得る。LPPアドレス検出回路214は、ランドブリットアドレス信号と、ウォブル2値化信号(図3の(k))と、ウォブルPLLで生成されたクロック信号とに基づいて、ランドブリットアドレスの復調と検出を行う。なお、ウォブル2値化については後述する。

【0051】図3の(a)～(h)の右側の波形は、光

ディスク記録再生装置10による、記録時の各部波形を示す。再生時と同様、記録時においても、LPP検出バランス調整回路226(図1)の2つの出力信号の、上側/下側エンベロープから検出される振幅レベルが同じになるように、バランスが調整される。振幅レベルは、LPPアドレス信号が記録された、ウォブル信号のある特定位相位置において同一にされる。図4は、LPP検出バランス調整回路226(図1)の2つの出力信号を示す図である。CPU224(図1)は、上側/下側エンベロープから検出される振幅レベルaおよびbが等しくなるように、振幅レベルを調整する。

【0052】再び図3の(a)および(b)を参照して説明する。図3の(a)および(b)は、2つのトラッキングディテクタAおよびB(図2)からの入力信号に基づく、LPP検出バランス調整回路226(図1)の出力信号を示す。また、図3の(d)は、LPP検出バランス調整回路226(図1)の出力信号が、LPP検出差動増幅回路227(図1)、および、ローパスフィルター212(図1)を通過した後の波形を示す。図3の(d)から明らかなように、LPP検出差動増幅器227(図1)へ入力される信号のバランスは、LPPアドレス信号近傍の信号振幅を等しくするように調整されていることが理解される。さらに、ウォブル信号の位相が180度ずれた部分(信号の谷の部分)では、記録信号の混入が最大となる。これにより、LPPアドレス信号近傍では記録信号の混入成分が最小となるので、点線で示されるLPP検出レベルを用いて、確実にLPPアドレス信号を検出できる。よって、アドレスの検出率が飛躍的に高めることができる。

【0053】次に、ウォブル信号の検出を説明する。ウォブル信号検出用の差動増幅器のバランス調整は、2つのトラッキングディテクタに入力される光量がほぼ等しくなるように行われる。まずCPU224(図1)は、記録時/再生時に、振幅検出回路229(図1)で振幅を検出し、その振幅値(信号レベル)が等しくなるようにバランス調整する。そして、ウォブル検出差動増幅回路206(図1)へ2つの信号を入力する。このとき、信号切替スイッチ228(図1)は、ウォブル検出バランス調整回路225(図1)の出力が、振幅検出回路229(図1)に入力されるようにスイッチする。その結果、振幅検出回路229(図1)は振幅を検出する。また、このときゲート信号生成回路223(図1)は、平均光量が検出されるように検出タイミング信号を常に“1”とする。CPUは、振幅検出を任意の回数だけ行い、更に平均処理等を行い、その振幅値が等しくなるように信号のバランスを調整する。

【0054】図3の(f)および(g)は、ウォブル検出バランス調整回路225(図1)の出力(実線)と、CPU224(図1)が振幅平均化処理を行い検出した振幅レベル(点線)とを示す。CPU224(図1)

は、点線で示す平均処理で求めた振幅値（信号レベル）に基づき、ウォブル検出バランス調整回路225（図1）の出力を調整する。このバランス調整により、各ディテクタが検出した光量の平均がほぼ等化され、その結果、ウォブルの2値化レベルに近いウォブル信号振幅の中心付近で、記録時の記録信号の混入が最小になる。図3の（h）は、サンプルホールド信号を示す図である。このサンプルホールド信号は、常にハイレベルの信号となる。

【0055】図3の（i）に同調整後の再生／記録時のウォブル検出差動増幅回路206（図1）の出力信号を示す。この出力信号はさらに、バンドパスフィルター207（図1）によりウォブル信号成分の抽出が行われ、ウォブル信号2値化回路208で2値化が行われる。図3の（j）は、バンドパスフィルターの出力信号波形を示し、図3の（k）は、2値化信号を示す。

【0056】なお、ウォブル信号の信号対ノイズ比（S/N比）が比較的良好な場合は、ジッターの増加が顕著でないと考えられるため、LPP検出差動増幅回路227の出力を直接バンドパスフィルター208へ入力してもよい。この場合は、ウォブル検出バランス調整225及びウォブル検出差動増幅器206の構成要素が省略可能なため、図1の構成より回路構成を簡単にできる。

【0057】これまでの説明では、未記録トラックの再生動作、および、情報の記録動作を説明した。次に、図5を参照して、光ディスク記録再生装置10（図1）による、記録トラックの再生動作を説明する。記録トラックの再生動作は、基本的には情報の記録動作と同じである。LPP検出バランス調整回路226（図1）の調整時には、信号切替スイッチ228（図1）は、LPP検出バランス調整回路226（図1）の出力が振幅検出回路229（図1）に入力されるようにスイッチする。このとき、ゲート信号生成回路223（図1）はLPPアドレス記録位置付近の振幅を検出するようにサンプルホールドパルスを生成する。

【0058】CPU224は、振幅検出回路229（図1）の出力信号に基づいて、図5の（a）および（b）に示す入力信号の上側／下側のエンベロープ間の振幅レベルが等しくなるように、LPP検出差動バランス調整回路226（図1）を調整する。次にウォブル信号検出差動バランス調整回路の調整時には信号切替スイッチ228（図1）は、同バランス調整回路の出力が振幅検出回路229（図1）に入力されるようにスイッチする。ゲート信号生成回路223（図1）は、平均光量を検出するために出力信号を“1”にする。CPU224（図1）は振幅検出と平均処理を行い、得られた振幅値に基づいて振幅が等しくなるように信号のバランスを調整する。

【0059】LPP検出用の差動バランスは、再生時も、LPPアドレス信号の記録位置付近の高周波信号成

分の振幅が等しくなるように調整される。しかし、この調整位置は、記録時の調整位置と異なる。その理由は、記録時は、光学ヘッド203の光源であるレーザのパワーが高出力となり、この変調光がディスクで反射されて戻りLPPアドレス信号に混入してくるのに対して、記録トラックの再生時は、ディスクのグルーブに記録されたマークが再生信号として混入されるからである。

【0060】次に図6を参照して、ウォブル検出差動バランス回路を利用した、別のバランス調整例を説明する。図6は、ウォブル検出バランス調整回路60を示す図である。ウォブル検出バランス調整回路60は、信号のバランスを調整するウォブル検出バランス調整回路301と、バランス調整回路301の出力信号に基づいて、ウォブル信号を生成する差動増幅回路302と、差動増幅回路302の出力信号に基づいて、ウォブル信号成分を抽出するバンドパスフィルター303と、バンドパスフィルター303の出力信号であるウォブル信号を2値化するウォブル信号2値化回路304と、ウォブル2値化信号に基づいて、ディスクの記録／再生を行うのに必要なクロックを生成するウォブルPLL回路305と、ウォブル2値化信号の周期または周波数を検出するクロックを発生するクロック発生器306と、クロック発生器306が発生したクロックを用いて、ウォブル信号2値化出力の周期または周波数を検出するカウンタ307と、カウンタ307のカウント値を読み取り、ウォブルの周期または周波数を計測するCPU308とを含む。

【0061】以下、上述の構成により、ウォブル信号のジッター量を検出／計測する原理と調整の方法を説明する。光ディスク記録再生装置10（図1）の記録動作時または再生動作時において、CPU308は、ウォブル検出バランス調整回路301の設定値をある任意の値に設定する。この値は、電気的なバランスの中心でもよく、または、設定可能な最小値でもよい。このとき、カウンタ307で検出されるウォブル2値化信号の周期（図中一点鎖線で示す信号線の信号の周期）を任意の回数計測し、そのばらつき量を計算する。その値はCPU内の記憶部（図示せず）に一時的に記憶される。CPU308はウォブル検出バランス調整回路に次の値を設定し、このときのウォブル2値化信号のばらつき量を同様に記憶部の別の領域に記憶する。この動作は、ウォブル検出バランス調整回路301の全設定に対して行われ、ウォブル2値化信号のばらつき量の最も小さくなる値を最適な設定値とする。

【0062】このようにして信号のバランスを調整した結果、記録信号または記録された情報信号の混入は最小となる。よって、ウォブルの2値化のレベルが、BPF303の出力信号に対して、信号振幅の理想値（50％）で検出されるとすると、ウォブル検出用差動増幅回路302への2つの入力信号の平均光量検出値は等しく

なるように調整される。ここでは、ウォブルの2値化信号のジッター量を観測した。これに代えて、ウォブルPLL回路305を用いて、その出力クロックの分周信号のジッター量(図中二点鎖線で示す信号の周期のジッター)を測定してもよい。分周信号は、ウォブルの2値化信号に同期しており、PLL位相比較器に入力される。また、ウォブルの2値化信号のジッターに比較して、PLL回路が十分に安定なクロックを生成できる場合には、ウォブルPLL回路305の位相比較器に入力されるウォブルの2値化信号と、PLL回路の出力クロックの分周信号とのジッター(図中一点鎖線で示す信号線の信号と二点鎖線で示す信号線の信号とのジッター)を観測することによっても、ウォブル信号のジッター量を観測することができる。

【0063】ばらつき量の計算は、周期の平均値と標準偏差等を用いる方法が考えられる。更に最適設定値の探索は全ての設定を行うと述べたが、実際には2分探索法等を用いて、最小の時間で最適な設定値を探索することもできるし、装置製造時の工程調整値等を用いて更に効率的に設定値を探索することもできる。

【0064】また計測用のクロックとして新たにクロック発生器を用いた。しかし、ウォブルPLL回路305のクロックがウォブルの2値化信号に比較して安定であれば、PLL回路のクロックをクロック発生器の発生するクロックの代替に用いることもできる。

【0065】次に図7を参照して、ウォブル検出差動バランス回路およびLPP検出バランス調整回路を利用した、別のバランス調整例を説明する。図7は、ウォブルおよびLPP検出バランス調整経路70を示す図である。ウォブルおよびLPP検出バランス調整経路70のうちの、ウォブル検出バランス調整経路(上段)は、ウォブル検出差動増幅回路に入力する信号のバランス調整を行うウォブル検出バランス調整回路401と、バランス調整回路401の出力信号からウォブル信号を生成するためのウォブル検出差動増幅回路402と、差動増幅回路の出力信号からウォブル信号成分を抽出するバンドパスフィルター403と、バンドパスフィルター403の出力信号であるウォブル信号を2値化するウォブル信号2値化回路404と、ウォブル2値化信号から同ディスクの記録/再生を行うのに必要なクロックを生成するためのウォブルPLL回路405と、ウォブル2値化信号の周期または周波数を検出するためのクロックを発生するクロック発生器406と、クロック発生器406が発生するクロックを用いて、LPP検出回路414により検出されるパルス信号からウォブル信号2値化出力の時間間隔を検出するカウンタ407と、カウンタ407のカウント値を読み取り、ウォブルの周期または周波数を計測するCPU408とを含む。

【0066】さらに、ウォブルおよびLPP検出バランス調整経路70のうちの、LPP検出バランス調整経路

(下段)は、LPPアドレス検出差動増幅回路に入力する信号のバランス調整を行うLPPアドレス検出バランス調整回路409と、バランス調整回路の出力信号からLPPアドレス信号を生成するためのLPP検出差動増幅回路410と、差動増幅回路410の出力信号からランドプリビットアドレスを検出するための低域成分抽出用ローパスフィルター411と、バンドパスフィルター403で抽出されたウォブル信号の振幅を検出する振幅検出回路412と、バイアス電圧を発生するバイアス発生回路413と、バイアス発生回路413で発生する発生電圧とウォブル信号の振幅信号を足込んだ電圧を比較レベルとして、ランドプリビットアドレス信号を検出するランドプリビット検出回路414と、ランドプリビット検出回路414で検出されたランドプリビット2値化信号からランドプリビットアドレスを検出するランドプリビットアドレス検出回路415とを含む。

【0067】以下、上述の構成による、バランス調整の別の例を説明する。ウォブル検出バランス調整と検出については上述の通り行われる。2値化されたウォブル信号とLPPアドレス信号は、上述の構成によってカウンタに入力される。カウンタ407は、LPPアドレスの2値化信号からウォブルの2値化信号の時間間隔を、クロック発生器406が発生するクロックで計測する。CPU408はその値を読みとることができる。CPU408は、この時間間隔を、ウォブル検出バランス調整回路の設定毎に任意の回数計測する。そして、そのばらつき量を前述の例で説明したと同様に算出する。ここでLPPアドレスの2値化信号は、図5に示すようなパルス状の検出信号であるため、少々LPP検出バランスの設定ずれに対しても安定して検出される。従って、LPPアドレスの2値化信号を、ウォブル信号のジッターを検出するための基準信号として使用することについては問題ない。

【0068】更にこの例では、LPPアドレスの2値化信号に基づいてウォブルの2値化信号のジッター量を計測することにより、ウォブル検出バランス調整を行う方法を説明した。しかし、LPPアドレスの2値化信号の代替信号として、LPPアドレス検出回路415で更にアドレスを検出してデコードを行い、そのときのアドレス検出確認信号を使うこともできる。ただしこの場合には(特に光ディスク記録再生装置10(図1)の記録時においては)、LPP検出バランス調整が完了していることが望ましい。

【0069】また、ウォブルバランス調整回路401のバランス調整がうまくできていない場合には、ウォブルの2値化信号のジッター量が多く、後段のウォブルPLL回路405が正常にウォブルの2値化信号に同期したクロックを生成することができずにLPPアドレス検出ができなくなることもある。しかし、これを利用して、LPPアドレス検出回路415でのアドレス検出率をC

等)において、装置の記録/再生状態に関わらず、アドレス情報の検出率を飛躍的に高めることができる。

【0073】更に、ゲインを制御して、トラッキングディテクタで検出される光量信号の高周波成分の信号振幅を一定にするAGC回路を付加することにより、光学ヘッドのデフォーカスやオフトラック、チルト等の外乱要因に対してLPPアドレスの読み取りマージンを拡大できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明の実施の形態における光ディスク記録再生装置のブロック図である。

【図2】 ディスクの溝形状を示す図である。

【図3】 本発明の実施の形態における光ディスク記録再生装置の動作を説明する図である。

【図4】 LPP検出バランス調整回路の2つの出力信号を示す図である。

【図5】 本発明の実施の形態における光ディスク記録再生装置の動作を説明する図である。

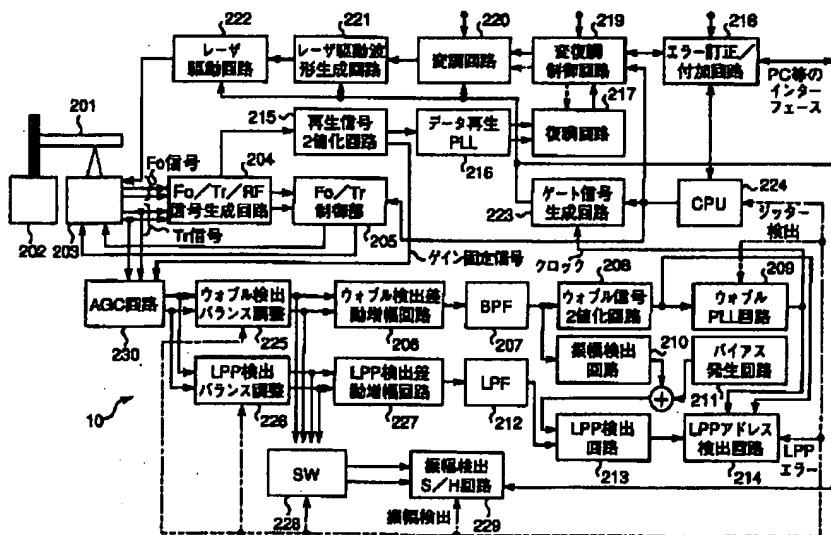
【図6】 本発明の実施の形態における光ディスク記録再生装置の部分ブロック図である。

【図 7】 本発明の実施の形態における光ディスク記録再生装置の部分ブロック図である。

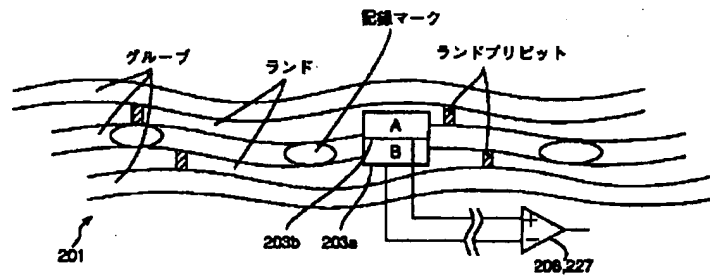
【図8】 従来の装置のブロック図である。

【図9】 従来の装置の動作を説明する図である。

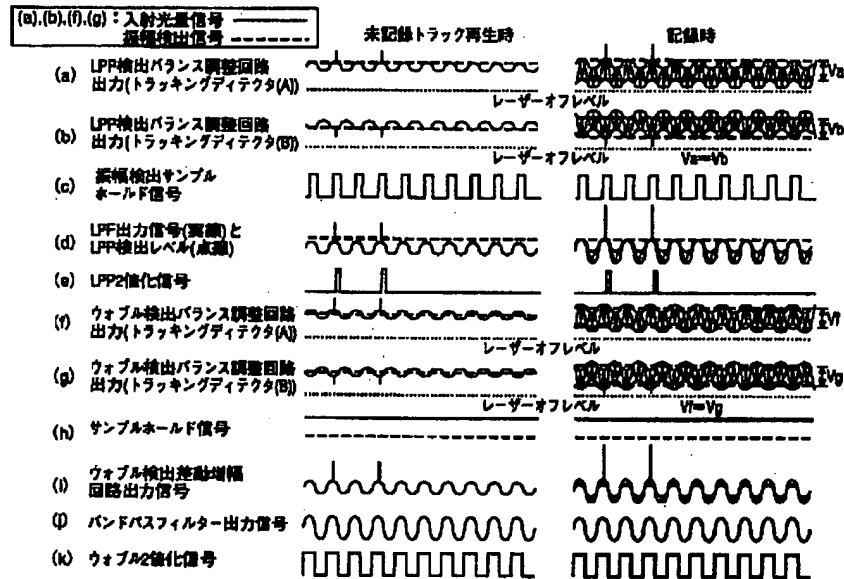
【图 1】



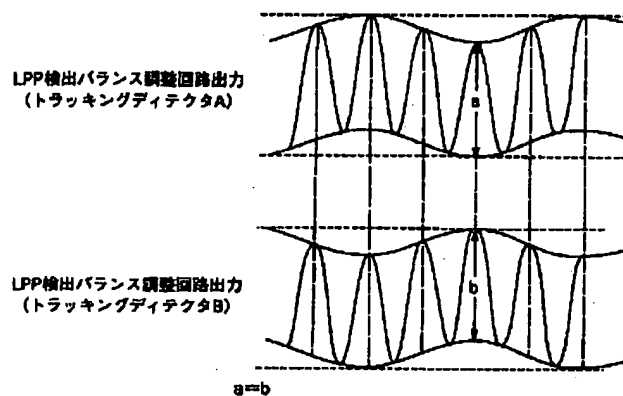
【図2】



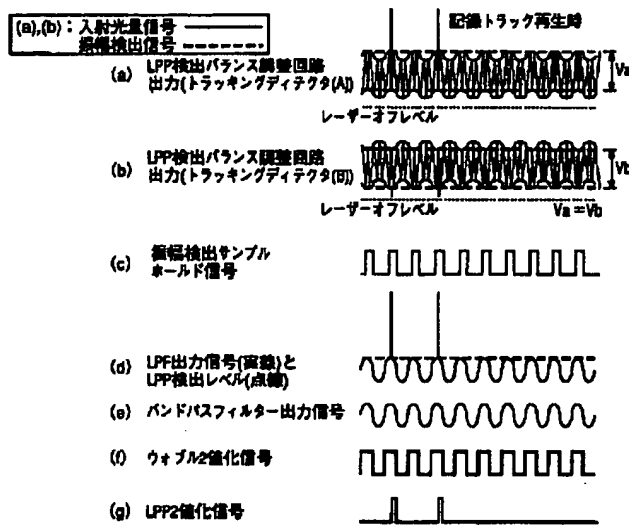
【図3】



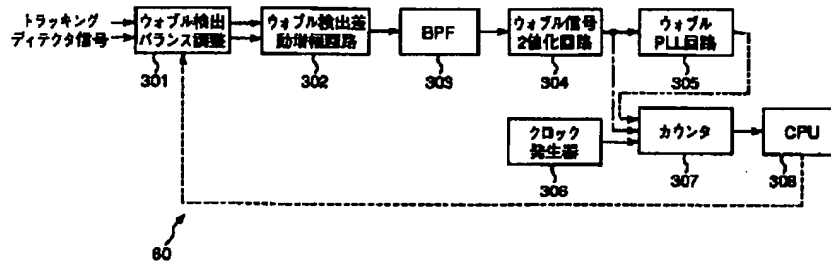
【図4】



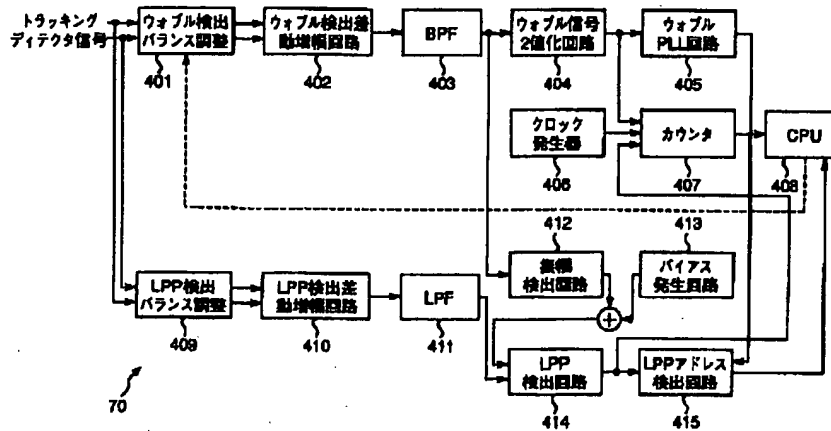
【図5】



【図6】



【図7】



[illegible]

再生時

記録時

(a) トラッキングディテクタ(A)での入射光量信号

レーザーオフレベル

(b) トラッキングディテクタ(B)での入射光量信号

レーザーオフレベル

(c) LPF出力信号(実線)とLPF検出レベル(点線)

送入した記録信号

(d) バンドパスフィルター出力信号

(e) ウォブル2値化信号

(f) LPF2値化信号

(72) 発明者 小石 健二
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 金野 耕寿
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 長田 豊
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 太田 光比古
神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

(73) 発明者 川井 卓
神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB04 CC04 CC05 DD03
DD05 EE17 EE18 FF07 GG03
GG10 GG28 GG36
5D118 AA14 CD03 CD07

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.